95HN00005

SPÉCIFICATION TECHNIQUE EDF

Janvier 1995 **HN 64-S-48**

Disjoncteur Réenclencheur en Réseau - Equipements HTA pour installations en cabine (DRR-C)

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE / CENTRE DE NORMALISATION

EDF
SPÉCIFICATION TECHNIQUE

HN 64-S-48
Janvier 1995

Titre

Disjoncteur Réenclencheur en Réseau Equipements HTA pour installations en cabine (DRR-C)

(Circuit-breaker with automatic reclosing unit in kiosk substation for mixed networks (DRR-C) - MV equipment assembly)

Document(s) associé(s)

HN 45-S-47, *Disjoncteur Réenclencheur en Réseau Equipements de contrôle-commande*
HN 64-S-47, *Disjoncteur Réenclencheur en Réseau Equipements HTA pour installation sur support (DRR-A)*

Résumé

Cette spécification technique s'applique aux équipements HTA du disjoncteur réenclencheur en cabine. Elle concerne le disjoncteur, ses commandes et ses raccordements. Elle ne couvre pas les dispositifs de télécommande, de protections et d'automatismes.

Summary

This technical specification is applicable to MV equipment parts of the circuit-breaker with automatic reclosing unit in kiosk substation. It covers the circuit-breaker itself, its control circuits, its connection points. It does not cover remote control, protection and automatism devices.

Auteurs

Cette spécification a été élaborée par un groupe de travail composé de :

Authors

This specification was drawn up by the following Working Group :

G. SONZOGNI (DER/ERMEL/LGE)
G. HUARD (DER/ERMEL/PEL)
J.F. BRISSET (DEGS/STE)
R. JEANJEAN (DER/IPN/CdN)

Diffusion

EDF IPN
EDA-Repro- Bât L
1, avenue du Général De Gaulle 92140 Clamart

Editeur

EDF-Centre de Normalisation
1, avenue du Général De Gaulle 92140 Clamart
Tél : 33(1)47 65 43 31

Accessibilité

EDF-GDF

© EDF - 1995

Page Blanche

SOMMAIRE

Pages

1 Domaine d'application et objet 6

2 Références normatives 6

3 Conditions normales de service 8

4 Termes et définitions 8

5 Caractéristiques fonctionnelles 8

5.1 Manœuvres du disjoncteur 8
5.2 Commande manuelle de secours 9
5.3 Commande électrique - Dispositif anti-pompage 9
5.4 Condamnation du sectionneur HTA 9
5.5 Degré de protection et défaut interne 10

6 Caractéristiques assignées 11

6.2 Niveau d'isolement assigné et tenue diélectrique 11
6.18 Alimentation auxiliaire 12
6.19 Sectionneurs de terre 13

7 Conception et construction 13

7.1 Généralités 13
7.2 Raccordements 13
7.3 Dispositifs de coupure 14
7.4 Dispositif de sectionnement 14
7.5 Commandes manuelles des appareils 15
7.6 Capteurs 16
7.7 Mise en œuvre de l'appareillage HTA 16
7.8 Mise en œuvre des liaisons BT 16
7.9 Caractéristiques des matériaux - Protection contre les agents d'environnement 17

8 Essais 17

9 Informations générales 18

9.1 Règles pour le conditionnement, le transport, le stockage, la mise en œuvre et la maintenance 18
9.2 Caractéristiques de fiabilité 18
9.3 Maintenabilité 20
9.4 Dossier d'identification 21

ANNEXE A (informative) - Unité fonctionnelle disjoncteur 25
ANNEXE B (informative) - Tableau des caractéristiques de fiabilité 26

1 Domaine d'application et objet

La présente spécification s'applique aux disjoncteurs réenclencheurs en réseau à courant alternatif et de tension assignée 24 kV, et installés en cabine.

Ces disjoncteurs seront installés dans des postes HTA/BT et raccordés aux tableaux HTA conformes à la spécification HN 64-S-41.

Elle s'applique au disjoncteur, à ses commandes, ses raccordements, son mode d'exploitation et aux dispositions prises pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

Les disjoncteurs réenclencheurs en cabine (DRR-C) sont automatisés et télécommandés.

Les dispositifs de protection, d'automatisme et de télécommande ne sont pas traités dans ce document. Ils sont définis dans la spécification HN 45-S-47.

Les équipements HTA, objet de la présente spécification, sont ceux de l'Unité Fonctionnelle (U.F.) "Disjoncteur Départ Câble" définie dans la spécification HN 64-S-41, dans laquelle les transformateurs de courant sont remplacés par des capteurs de type TORE ne faisant pas l'objet de cette spécification.

Ceux-ci seront cependant à intégrer dans l'Unité Fonctionnelle en respectant toutes les caractéristiques fonctionnelles et assignées des équipements HTA, à l'exception du tore pour défauts résistants qui lui pourra être installé à l'extérieur de l'Unité Fonctionnelle.

Le schéma de principe de l'Unité Fonctionnelle DRR-C est donné en annexe A.

2 Références normatives

2.1 *Spécifications techniques EDF*

HN 45-S-25: Janvier 1977, *Relais électriques à courant continu de tout-ou-rien instantanés à contacts.*

HN 45-S-47: (En projet), *Disjoncteur Réenclencheur en Réseau. - Coffret de contrôle-commande*

HN 52-S-61: Septembre 1978, *Prises de courant 24 kV - 200 A, 400 A et 630 A.*

HN 60-E-02: Juillet 1983, *Matériaux synthétiques utilisés dans l'appareillage électrique.*

HN 60-S-02: Juillet 1983, *Matériaux synthétiques utilisés dans les matériels de distribution à basse tension.*

HN 63-S-80: Mars 1969, *Spécification technique pour la fourniture de détecteurs de position à contacts (détecteurs fin de course).*

HN 64-S-40: Octobre 1981, *Appareillage à haute tension sous enveloppe métallique - Tableaux 24 kV pour postes THT/MT ou HT/MT*

HN 64-S-41: Octobre 1992, *Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.*

PrHN 65-S-14: *Dispositif limiteur de tension (pavé de terre)*

2.2 *Normes et documents établis par l'UTE*

UTE C 18-510: Novembre 1988, *Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.*

NF C 20-010: Octobre 1986, *Règles communes aux matériels électriques. Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.*

NF C 20-070: Février 1988, *Règles communes aux matériels électriques. Couleurs des voyants lumineux de signalisation et des boutons-poussoirs. Couleurs des voyants mécaniques. Signalisation à lampes éteintes à concordance.*

NF C 20-090: Mars 1994, *Interface homme-machine (IHM) - Principe de manoeuvre.*

C 33-223: Octobre 1992, *Câbles isolés pour réseaux d'énergie - Câbles pour réseaux de distribution de tension assignée comprise entre 6/10 (12) kV et 18/30 (36) kV*

C 33-052: Novembre 1994, *Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie - Extrémités unipolaires pour câbles à isolant synthétique de tensions assignées de 6/10 (12) kV à 18/30 (36) kV.*

NF C 41-101: Décembre 1974, *Technique des essais à haute tension - Première partie : Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.*

NF C 41-102: Décembre 1974, *Technique des essais à haute tension - Deuxième partie : Modalités d'essais.*

NF C 41-103: Avril 1977, *Technique des essais à haute tension - Troisième partie : Dispositifs de mesure.*

UTE C 41-104: Octobre 1978, *Technique des essais à haute tension - Quatrième partie : Guide d'application des dispositions de mesure.*

NF C 63-140: Octobre 1985, *Auxiliaires de commande (Appareils de connexion à basse tension pour circuits de commande et circuits auxiliaires, y compris les contacteurs auxiliaires). Première partie. 1ère section: Prescriptions générales.*

NF C 64-110: Décembre 1976, *Disjoncteurs tripolaires: Règles complémentaires spéciales relatives aux durées de fonctionnement.*

UTE C 64-115: Février 1990, *Disjoncteurs tripolaires : Règles complémentaires spéciales pour la coupure des courants de transformateurs à vide.*

2.3 *Normes et documents établis par l'AFNOR*

NF J 17-082: Juillet 1974, *Peintures marines - Mesure de l'adhérence par traction.*

NF X 06-501: Septembre 1984, *Applications de la statistique - Introduction à la fiabilité.*

NF X 08-003: Mai 1981, *Couleurs et signaux de sécurité.*

NF X 50-500: Décembre 1978, *Durée de vie et durabilité des biens - Vocabulaire.*

NF X 60-010: Juin 1984, *Vocabulaire de maintenance et de gestion des biens durables.*

NF X 60-500: Octobre 1988, *Terminologie relative à la fiabilité - Maintenabilité - Disponibilité.*

NF X 60-510: Décembre 1986, *Techniques d'analyse de la fiabilité des systèmes - Procédures d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets.*

NF X 60-520: Mai 1988, *Prévisions des caractéristiques de fiabilité, maintenabilité et disponibilité.*

NF EN 60529: Octobre 1992, *Degrés de protection procurés par les enveloppes.*

Pr EN 50102: Juin 1994, *Degrés de protection fournis par les boitiers destinés à l'équipement électrique contre les impacts mécaniques externes (codes IK).*

2.4 *Publications de la CEI*

CEI 50(151): (1987), *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 151 : Dispositifs électriques et magnétiques.*

CEI 50(441): (1984), *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 441 : Appareillage et fusibles.*

CEI 50(604): (1987), *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 604 : Production, transport et distribution de l'énergie électrique. Exploitation.*

CEI 56: (1987), *Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.*

CEI 60: (1987), *Techniques des essais à haute tension.*

CEI 85: (1984), *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

CEI 270: (1981), *Mesure des décharges partielles.*

CEI 271: (1974), *Liste des termes de base, définitions et mathématiques applicables à la fiabilité.*

CEI 507: (1975), *Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif.*

CEI 529 (1989), *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

CEI 694: (1980), *Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension.*

CEI 812: (1985), *Technique d'analyse de la fiabilité des systèmes - Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets.*

CEI 1025: (1990), *Analyse par arbre de panne.*

3 Conditions normales de service

Les conditions normales de service sont identiques à celles décrites au chapitre 3 de la spécification HN 64-S-41, en ce qui concerne les Unités Fonctionnelles Disjoncteur départ câble, c'est-à-dire une température minimale de - 5°C.

4 Termes et définitions

Se référer à la spécification HN 64-S-41.

5 Caractéristiques fonctionnelles

5.1 *Fonction coupure - Manœuvres du disjoncteur*

La fonction coupure est assurée par un disjoncteur à fréquence de manoeuvres élevée, conforme à la publication 56 de la CEI.

Les manœuvres de l'appareil doivent être réalisées par protection par télécommande et localement par la commande électrique.

Une commande mécanique manuelle de secours doit permettre la manœuvre d'ouverture et de fermeture de l'appareil quel que soit l'état de tension sur les bornes amont et aval de l'appareil, et en cas d'absence de tension auxiliaire 48 V continu.

5.2 *Fonction sectionnement*

La fonction sectionnement peut être réalisée soit par la débrochabilité du disjoncteur (schéma 1 de l'Annexe A), soit par un sectionneur situé en amont du disjoncteur (schéma 2 de l'Annexe A).

Les conditions de débrochabilité sont celles de la spécification HN 64-S-40.

Les caractéristiques du sectionneur sont celles de la spécification HN 64-S-41.

5.3 *Commande électrique*

5.3.1 *Séquence de manœuvre assignée*

La séquence de manœuvre assignée est la suivante :

O - t - FO - t' - FO - t' - FO

avec:

t = 0,3 seconde;
t' = 15 à 30 secondes.

5.3.2 *Dispositif anti pompage*

Ce dispositif fait partie intégrante de la Commande Electrique.

La priorité étant donnée à l'ouverture du disjoncteur, lorsque deux ordres simultanés de fermeture et d'ouverture sont donnés à la commande, le disjoncteur exécute une ouverture s'il était fermé, ou après une fermeture éventuelle s'ouvre et reste ouvert et verrouillé tant que les deux ordres sont maintenus.
Toute nouvelle manoeuvre de fermeture n'est alors possible qu'après la disparition des deux ordres de fermeture et d'ouverture.

5.3.3 *Interrupteurs de position*

En plus des interrupteurs nécessaires au fonctionnement de la commande électrique, deux interrupteurs de position de type O/O et deux autres de type F/O seront prévus afin de pouvoir être utilisés par le Contrôle Commande.

Les caractéristiques de ces interrupteurs de positions sont celles décrites dans la spécification HN 64-S-40.

5.4 *Condamnation des appareils*

La condamnation doit être conforme à la publication UTE C18-510, chapitre 4.1.2.

La condamnation a pour but d'interdir la manoeuvre du disjoncteur. Elle fait partie de la procédure de consignation électrique. Elle comprend:

- une immobilisation du disjoncteur,
- une neutralisation de la commande électrique.

5.4.1 *Condamnation en position d'ouverture d'un disjoncteur débrochable (schéma 1 de l'annexe A)*

Après ouverture, le disjoncteur est débroché et son embrochage est condamné par cadenassage.

Les verrouillages et conditions d'accès sont ceux de la spécification HN 64-S-40.

5.4.2 *Condamnation en position d'ouverture d'un disjoncteur associé à un sectionneur amont (schéma 2 de l'annexe A)*

Après ouverture du disjoncteur, le sectionneur est ouvert et condamné.
L'immobilisation du sectionneur est réalisée par blocage mécanique, ou son équivalent à l'aide de dispositifs offrant les mêmes garanties. La neutralisation de la commande manuelle s'effectuera par cadenassage.

Les verrouillages et conditions d'accès dans les différents compartiments sont ceux de la spécification HN 64-S-41.

5.4.3 *Neutralisation de la commande électrique*

Celle-ci sera réalisée par un sectionnement des conducteurs de la liaison commande électrique/contrôle-commande nécessaire à la commande à distance du disjoncteur:

- + et - 48 V continu du circuit moteur,
- commande de fermeture, commande d'ouverture et commun,
- signalisation disjoncteur fermé, disjoncteur ouvert et commun.

Ce sectionnement sera réalisé par un interrupteur de neutralisation cadenassable en position d'ouverture.

L'ouverture de l'interrupteur fermera un contact qui permettra l'envoi d'une signalisation "disjoncteur neutralisé" au contrôle-commande.

5.5 *Sécurité des personnes et des biens*

L'enveloppe du disjoncteur contenant un diélectrique autre que l'air ambiant, toutes dispositions doivent être prises pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

5.5.1 *Degré de protection*

Les enveloppes et les commandes mécaniques des appareils doivent satisfaire au degré IP2XC de la norme NF EN 60529 et résister aux impacts mécaniques correspondant au code IK 07 de la norme EN 50102.

Pour les enveloppes des relais, automatismes et appareils de mesure placés sur les faces des tableaux, le degré de protection est celui figurant dans les normes ou spécifications de ces matériels.
Les cloisons entre compartiments, et la face inférieure de l'enveloppe, doivent satisfaire au degré IP2X.

Les indicateurs lumineux doivent satisfaire au degré IP2X de la norme NF EN 60529 y compris pendant les opérations d'échange des lampes ou du dispositif complet.

Ils doivent en outre résister aux impacts mécaniques correspondant au code IK02 de la norme EN 50102.

5.5.2 *Défauts internes*

En cas de défaut interne, toutes les dispositions constructives nécessaires devront permettre d'assurer la sécurité des personnes pouvant se trouver à proximité du tableau.

La destruction de l'unité fonctionnelle correspondante et des unités fonctionnelles voisines est admise.

5.5.2.1 *Défaut interne dans le disjoncteur*

- Dans le cas où le disjoncteur est un système à pression scellé, sans contrôle de pression, une perte d'étanchéité peut entraîner une perte de ses caractéristiques électriques pouvant avoir comme conséquences soit un amorçage dans le disjoncteur, soit une non coupure lors d'une manœuvre d'ouverture.

L'essai de défaut interne est donc nécessaire afin de vérifier les dispositions constructives.

- Dans le cas où le disjoncteur comporte un système de contrôle de pression, la sécurité sera assurée par une inhibition des manœuvres du disjoncteur, issue du Contrôle Commande (Voir § 7.3.1.4).

L'essai de défaut interne ne sera alors pas demandé, mais les essais de coupure seront réalisés selon l'Annexe D de la spécification HN 64-S-47.

5.5.2.2 *Défauts internes dans le compartiment de raccordement des câbles*

Un arc peut se développer dans ce compartiment à la suite :

- d'une défectuosité des extrémités unipolaires ou de leur raccordement;
- de la fermeture accidentelle sous-tension d'un sectionneur de mise à la terre n'ayant pas de pouvoir de fermeture assigné de 8 kA.

Un essai de défaut interne dans le compartiment de raccordement des câbles sera réalisé afin de vérifier les dispositions constructives.

6 Caractéristiques assignées

Les caractéristiques assignées des matériels sont identiques à celles prévues dans le chapitre 6 de la spécification HN 64-S-47 aux remarques suivantes près :

6.2 *Niveau d'isolement assigné et tenue diélectrique*

Les équipements HTA du DRR-C sont reliés par des lignes aériennes et des câbles soit à des réseaux à neutre à la terre (par une résistance ou réactance ou association des deux), soit à des réseaux compensés par bobine d'extinction. Le niveau d'isolement assigné est celui de la liste 2 du tableau 1 de la publication CEI 694, correspondant à une tension assignée de 24 kV.

Tableau 1 - Niveau d'isolement assigné et tenue diélectrique

Organe concerné	Tension de tenue	
	Aux chocs de foudre 1,2/50 1 s (kV crête)	A la tension à 50 Hz à sec 1 min (kV efficace)
Entre pôles et masse et entre bornes des circuits HTA	125	50
Sur la distance de sectionnement	125* 145	50* 60
Circuits auxiliaires BT	2 - MD 5*** - MC	1 - MD 2** - MC

MC : Mode Commun MD : Mode Différentiel (contact ouvert)

* Valeurs à prendre en compte: 125 et 50 lorsque le sectionnement est assuré par le débrochage du disjoncteur et 145 et 60 lorsqu'il est assuré par un sectionneur.

** 1,6 kV pour le moteur

*** 4 kV pour le moteur

6.16.3 *Sans objet*

6.18 *Alimentation auxiliaire*

Les équipements du DRR-C ne comportent pas de transformateurs HTA/BT.

La tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture, ainsi que des circuits auxiliaires du disjoncteur est de 48 V continu.

Les ordres de fermeture et d'ouverture transmis par le contrôle commande seront des impulsions + 48 V émises pendant un temps compris entre 50 et 150 ms. Les circuits correspondants à la commande électrique du disjoncteur ne devront pas avoir une consommation excédant 2 A sous 48 V, et leurs constantes de temps L/R être inférieures à 20 ms.

L'intensité maximum appelée (moteur de réarmement , impulsion de commande du disjoncteur),ne devra pas dépasser 20 A pendant 50 ms puis 8 A pendant 15 s.

Les circuits électriques du moteur de réarmement et des bobines d'enclenchement et de déclenchement sont établis et interrompus par la commande électrique.

La source 48 V continu, fournie par le coffret de Contrôle Commande, ne fait pas l'objet de la présente spécification.

6.19 *Sectionneurs de terre*

6.19.1 *Sectionneur de terre situé en amont du disjoncteur*

S'il existe, ce sectionneur doit répondre aux caractéristiques définies dans la HN 64-S-41 pour le sectionneur amont de l'Unité Fonctionnelle Départ Câble, exceptée la valeur du courant de courte durée admissible qui est de 8 kA.

6.19.2 *Sectionneur de terre situé à l'aval du disjoncteur*

Ce sectionneur doit répondre aux conditions et caractéristiques du sectionneur de terre aval de l'Unité Fonctionnelle Départ Câble définies dans la HN 64-S-41, exceptée la valeur du courant de courte durée admissible qui est de 8 kA (au lieu de 12,5 kA), et la valeur du pouvoir de fermeture assigné qui est de 5 kA (au lieu du 31,5 kA).

NOTE: le compartiment comportant ce sectionneur devant satisfaire aux exigences de tenue à l'arc interne, le pouvoir de fermeture à 20 kA n'est pas exigé.

7 Conception et construction

7.1 *Généralités*

L'unité fonctionnelle DRR-C doit être prévue pour être raccordée sur un tableau HTA conforme à la spécification HN 64-S-41 octobre 1992. Le Constructeur précisera les possibilités et les modalités d'adaptation sur les tableaux HTA conformes à la spécification HN 64-S-41 d'avril 1979.

La durée de vie utile des équipements constituant l'unité fonctionnelle est de 30 ans.

7.2 *Raccordements*

7.2.1 *Raccordements des câbles*

L'Unité Fonctionnelle DRR-C doit pouvoir être raccordée par câble aluminium de section 95 mm^2 ou 150 mm^2 conforme à la norme C 33-223.

Les interfaces de raccordement sont identifiées par les repères fonctionnels L1, L2, L3 de la gauche vers la droite, de bas en haut ou du fond vers l'avant. Ces repères doivent se situer sur l'unité fonctionnelle, à proximité des interfaces et être clairement visibles, les câbles étant raccordés.

La fixation et le raccordement des câbles doivent permettre le respect des rayons de courbure minimaux présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 2 - Rayons de courbure minimaux à respecter pour les câbles HTA

Section du câble (mm2)	Câbles unipolaires (cm)	Câbles torsadés (cm)
95	45	70
150	60	80

Le raccordement des câbles à l'Unité Fonctionnelle est réalisé par des extrémités unipolaires intérieures courtes de type EUIC, conformes à la norme C 33-052.

7.2.2 *Accès aux conducteurs*

Il doit être possible de relier électriquement les conducteurs du câble HTA raccordé à l'unité fonctionnelle à un dispositif extérieur à celle-ci. Il s'agit soit d'un générateur permettant des essais sur le câble (essais diélectriques ou de localisation de défaut), soit d'un dispositif limiteur de tension (pavé de terre) conforme à la spécification HN 65-S-14.

Ceci est le cas si le raccordement est réalisé par EUIC. L'accessibilité des conducteurs est possible dans le compartiment raccordement, sur les circuits principaux HTA situés entre la cosse de l'EUIC (incluse) et la borne aval du disjoncteur. Si un dispositif particulier facilitant les raccordements est installé à demeure sur les circuits principaux, l'unité fonctionnelle doit conserver toutes ses caractéristiques assignées.

Les conditions d'accès aux compartiments contenant les dispositifs de raccordement des câbles sont celles de la spécification HN 64-S-41.

Le dispositif amovible raccordé aux circuits principaux doit supporter 50 kV continu entre la masse et les pôles pendant 15 min et un courant de 8 kA pendant 1 seconde. L'U.F. doit comporter, pour le raccordement extérieur du dispositif amovible, une tige lisse d'au moins 60 mm de longueur et d'un diamètre de 12 mm.

7.3 *Dispositifs de coupure*

7.3.1 *Dispositif de coupure*

La coupure peut être réalisée dans le SF_6 ou dans le vide.

7.3.1.1 *Enveloppe du dispositif de coupure*

L'enveloppe du dispositif de coupure constitue un système à pression scellé.

7.3.1.2 *Pression assignée de remplissage en cas d'utilisation du SF_6*

La pression assignée de remplissage (pression relative) à l'intérieur de l'enveloppe doit être inférieure ou égale à 4 bars. Elle sera précisée par le constructeur.

7.3.1.3 *Contrôle de la pression interne*

Se référer à la spécification HN 64-S-47, paragraphe 7.5.1.2.

7.3.1.4 *Etanchéité*

L'étanchéité doit correspondre à une durée de vie escomptée du disjoncteur de 30 ans.

7.3.1.5 *Taux de fuite admissible*

Pour chaque enveloppe, le taux de fuite admissible, spécifié par le constructeur, devra être tel qu'à la fin de la durée de vie escomptée, la pression à l'intérieur de l'enveloppe permette le maintien des caractéristiques assignées de l'appareillage HTA .

7.4 *Dispositif de sectionnement*

La fonction sectionnement est réalisée soit par le sectionneur amont au disjoncteur, soit par la débrochabilité du disjoncteur.

La séparation certaine des contacts principaux du sectionneur est obtenue par un indicateur mécanique de position.

7.5 *Commandes manuelles des appareils*

7.5.1 *Généralités*

- la manœuvre des appareils doit se faire sans pénétration à l'intérieur de l'enveloppe du tableau ;

- si les leviers de manœuvre des sectionneur et sectionneur de terre sont fixes, ils doivent se trouver en position haute lorsque l'appareil est en position "fermé" et basse lorsque l'appareil est "ouvert" ;

- les commandes d'appareil comportant une réserve mécanique d'énergie doivent comporter un levier d'armement et des organes annexes de manœuvre (boutons-poussoirs ou manettes auxiliaires).

  Dans ce cas, les différents états du disjoncteur ("fermé prêt à ouvrir", "ouvert désarmé", etc...) doivent apparaître clairement sur l'U.F.
  En position ouverte condamnée, si une énergie est accumulée dans les commandes électriques ou mécaniques, elle ne doit pas pouvoir être libérée.

Les positions extrêmes du levier (appareil ouvert et appareil fermé) doivent être indiquées sur l'U.F.

Les différents sens de manœuvre doivent être conformes aux prescriptions de la norme NF C 20-090.

Pendant les manœuvres, les leviers ne doivent pas déborder du cadre de l'U.F.

La manœuvre des leviers doit pouvoir être réalisée par un opérateur sans aucun risque d'aller buter contre un obstacle comme par exemple le mur du poste dans lequel est installé le tableau. Elle doit pouvoir s'effectuer aisément dans une aire de manœuvre limitée à 0,80 m devant la face avant du tableau.

La poignée du levier doit être repérée par la couleur :

- noire, pour le sectionneur;

- jaune, pour les sectionneurs de terre, à moins qu'un levier unique ne serve pour la manœuvre des deux appareils. Dans ce cas, le levier ne comportera pas de repère noir ou jaune.

La hauteur de l'axe horizontal de la poignée des leviers de manoeuvre doit être située entre 0,75 et 1,5 m par rapport au sol.

La valeur maximale de l'effort tangentiel à appliquer aux leviers lors de la manœuvre est de 250 newtons.

Les pictogrammes, symboles et couleurs utilisés, devront se rapprocher de ceux décrits dans la spécification HN 64-S-40.

7.5.2 *Commande du sectionneur*

Le sectionneur peut être muni de commande à manœuvre dépendante ou indépendante manuelle pour les manœuvres d'ouverture et de fermeture.

7.5.3 *Commande des sectionneurs de terre*

Les sectionneurs de terre ayant un pouvoir de fermeture sont munis de commandes à manœuvre indépendante manuelle pour les manœuvres de fermeture. Les commandes des sectionneurs de terre doivent être conçues de façon à éviter tout risque de réouverture instantanée en cas de fermeture accidentelle sous tension.

7.6 *Capteurs*

7.6.1 *Capteurs de courant*

Les trois capteurs de courant de phase, fournis avec le contrôle-commande, seront installés dans l'Unité Fonctionnelle. Le capteur de courant de défaut résistant, fourni avec le contrôle-commande, pourra être installé hors de l'U.F. Ces capteurs seront de type tore et installés sur les câbles.

7.6.2 *Information de présence/absence tension aval*

Un dispositif doit élaborer une information de présence et d'absence de tension HTA sur les circuits situés entre la coupure du disjoncteur et ses interfaces de connexions avec le réseau HTA aval.

Le principe de ce dispositif doit être conforme à celui défini dans l'annexe B de la spécification HN 64-S-41 avec les compléments suivants:

- La présence de tension est donnée par la fermeture du contact "présence tension" si l'une des trois tensions simples V1, V2 et V3 est supérieure ou égale à 4 kV, et l'absence de tension sera donnée par l'ouverture de ce même contact si les trois tensions simples sont inférieures ou égales à 1,2 kV.
- L'information de présence de tension donnée par ce contact, isolé de toute source d'alimentation, sera transmise au contrôle commande.
- Si une source auxiliaire d'énergie est nécessaire, elle est au choix du constructeur, et peut être issue de celle de la commande électrique du disjoncteur.
- Les capteurs de tension HTA ne doivent pas modifier les caractéristiques du disjoncteur et doivent répondre à ses caractéristiques diélectriques.

En plus de ce dispositif, l'Unité Fonctionnelle doit comporter des indicateurs lumineux de présence de tension conformes à ceux de la spécification HN 64-S-41.

7.7 *Mise en œuvre de l'appareillage HTA*

7.7.1 *Adjonction de l'Unité Fonctionnelle DRR-C sur un tableau existant de même type*

La mise en œuvre se fera sur site et hors tension.

7.7.2 *Adjonction de l'Unité Fonctionnelle DRR-C sur un tableau existant différent*

Si cette possibilité est proposée par le constructeur elle se fera également sur le site et hors tension. Le constructeur proposera l'interfaçage entre l'U.F. DRR-C et le tableau HTA.

7.7.3 *Mise en œuvre d'un tableau complet (cas des postes HTA/BT neufs)*

Les unités fonctionnelles constituant le tableau HTA seront d'un modèle conforme à la spécification HN 64-S-41 et agréées par EDF.

L'unité fonctionnelle DRR-C sera conforme à cette présente spécification.

7.8 *Mise en œuvre des liaisons BT*

7.8.1 *Liaisons capteurs*

Le constructeur prévoira le passage des câbles de liaison entre les capteurs de courant et de tension et le contrôle commande.

Ces liaisons seront, du type U 1 000 SR 02 V et de section 2 x 2,5 mm.

7.8.2 *Liaisons avec la commande électrique*

Toutes les liaisons BT entre la commande électrique, l'éventuel pressostat et le contrôle commande se feront par l'intermédiaire d'un seul bornier d'interface. Le raccordement des câbles se fera sur des bornes vissées pouvant accueillir deux conducteurs de section 1,5 mm^2.

Chaque borne sera identifiée. En exploitation normale, le degré de protection du bornier est identique à celui de l'unité fonctionnelle DRR-C, c'est-à-dire IP2XC. De plus il sera aisément accessible.

7.8.3 *Interrupteur de neutralisation*

L'interrupteur de neutralisation de la commande électrique sera situé en face avant de la cellule et en partie supérieure.

Ses caractéristiques électriques seront les suivantes:

- tension assignée = 48 V continu (la tension d'alimentation pouvant varier de 40,8 V à 55,2 V)
- courant assigné = 8 A, avec une pointe possible à 20 A pendant 50 ms
- niveau d'isolement assigné et tenue diélectrique : ce sont ceux des circuits auxiliaires BT de la cellule, décrits au paragraphe 6.2 tableau 1.

  Pour la tenue diélectrique en mode commun, contacts ouverts, la valeur est de 8 kV choc entre entrée et sortie de chaque contact.

Les positions de l'interrupteur seront identifiées par les pictogrammes suivants conformes aux normes NF C 20-070 et NF X 08-003:

I = position fermée = symbole de couleur noire sur fond blanc
O = position ouverte = symbole de couleur blanche sur fond vert.

La condamnation en position ouverte devra pouvoir se faire par la pose d'un cadenas dont l'anse a un diamètre compris entre 6 et 8 mm.

7.9 *Caractéristiques des matériaux - Protection contre les agents d'environnement*

Se référer à la spécification HN 64-S-47, paragraphe 7.14.

8 Essais

Les essais sont ceux décrits dans la spécification HN 64-S-47, excepté les essais de pollution artificielle et de longue durée.

Les essais à réaliser seront à déterminer en fonction des essais de type déjà réalisés dans le cadre de la spécification HN 64-S-41 et/ou HN 64-S-40. Les essais de défaut interne par non coupure du disjoncteur et d'arc interne pour le compartiment raccordement câbles sont ceux décrits dans la spécification HN 64-S-41, exceptées les valeurs des courants de court-circuit triphasés qui sont de 8 kA efficace au lieu de 12,5 kA, et de court-circuit phase-terre qui sont de 0,3 kA.

Si la fonction sectionnement est réalisée par le débrochage du disjoncteur, la distance de sectionnement sera essayée à 125 kV entre phases et masse et un embrochage débrochage du disjoncteur ouvert sera réalisé sous 50 kV 50 Hz.

9 Informations générales

9.1 *Règles pour le conditionnement, le transport, le stockage, la mise en œuvre et la maintenance*

9.1.1 *Conditionnement*

A sa sortie d'usine, le disjoncteur sera ouvert et les sectionneurs de terre fermés.

Tous les accessoires (leviers de manœuvre, mode d'emploi, notice, etc...) seront fournis avec l'unité fonctionnelle dans le même colisage.

Toutes dispositions seront prises afin d'éviter toute détérioration des revêtements de surface en particulier du synoptique.

9.1.2 *Transport*

Chaque unité fonctionnelle, prête à l'emploi doit comporter les éléments nécessaires à sa manutention verticale et horizontale par engin de levage ou chariot élévateur.

Elle doit pouvoir être aisément manutentionnée (moyen de préhension, utilisation possible de rouleaux, points de levage...).

Le constructeur précisera les conditions de manutention et de transport.

Réalisés dans ces conditions, la manutention et le transport de l'U.F. ne doivent ni déformer l'enveloppe et ses équipements ni modifier ses caractéristiques spécifiées.

9.1.3 *Stockage*

Les conditions de stockage de l'appareillage sont identiques aux conditions normales de service définies au chapitre 3.

9.1.4 *Mise en œuvre et la maintenance*

Les unités fonctionnelles DRR-C doivent pouvoir être aisément manutentionnées et mises en place dans les postes préfabriqués. Pour cela elles doivent pouvoir pénétrer par une porte d'accès de dimensions minimales 1 m en largeur et 2 m en hauteur.

Leur fixation sera réalisée par quatre vis ou goujons sur un sol plan.

La mise en œuvre d'un tableau doit comprendre : les fixations inter U.F., les liaisons jeux de barres entre U.F., les fixations au sol des U.F., la liaison entre les collecteurs des masses des U.F. et leur raccordement au collecteur général des masses du poste MT/BT, et les raccordements HTA. Le raccordement des câbles doit pouvoir s'effectuer par un seul opérateur utilisant une seule main.

9.2 *Caractéristiques de fiabilité*

Ce chapitre fait référence aux fascicules de documents suivants:

- X 06-501, X 60-500, X 60-510, X 60-520, X 50-500.

9.2.1 Objectifs

Il s'agit d'indiquer pour l'appareillage, les taux de défaillance pour:

- les défauts internes à un tableau (non continuité, défaut isolement, échauffement...),
- les fuites des systèmes à pression scellés,
- les indicateurs de présence de tension HTA,
- le dispositif de présence et d'absence de tension HTA,
- le niveau de fiabilité prévisionnelle des opérations de séparation, de condamnation, de vérification d'absence de tension et de mise à la terre et en court-circuit,
- les probabilités de non réponse pour:
  - le refus d'ouverture du disjoncteur suite à un ordre émis par le contrôle-commande,
  - le refus de fermeture du disjoncteur suite à un ordre émis par le contrôle-commande,
- la probabilité d'ouverture intempestive du disjoncteur.

9.2.2 Définitions

9.2.2.1 Fiabilité

Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné. Le terme fiabilité est aussi employé comme caractéristique de la fiabilité. Il correspond alors à la probabilité pour qu'une entité accomplisse un fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.

NOTE: Dans cette spécification, seule la fiabilité prévisionnelle est traitée. Elle est la démonstration par le constructeur des caractéristiques de fiabilité du produit, dans le cadre de l'acceptation de type.

9.2.2.2 Défaillance

Est considéré comme défaillance, tout évènement attribuable à une faiblesse inhérente aux éléments de l'appareillage, dans leur domaine de fonctionnement et dans la limite des performances électriques et mécaniques requises, entraînant la cessation de l'aptitude de l'élément à accomplir l'une de ses fonctions.
Cette définition inclut les défaillances ou pertes temporaires des qualités de fonctionnement nécessitant ou non l'intervention d'un opérateur.
Ne sont pas comptabilisées comme défaillances:

- les défaillances causées par négligence, utilisation anormale, accident, vandalisme, non respect des instructions définies dans la notice du constructeur,
- les défaillances dues à une modification des équipements réalisée sans accord préalable du constructeur.

9.2.3 Exigences de fiabilité

Le constructeur doit fournir un dossier, avant l'acceptation du type produit, présentant une étude de fiabilité.

Cette étude porte sur la détermination des caractéristiques de fiabilité du produit pour les fonctions générales de l'appareillage (assurer le passage du courant, assurer l'isolement des circuits...) ou les objectifs définis en 9.2.1.

Les données de base sont prises en utilisant :

- les données de retour d'expérience d'exploitation sur un parc statistiquement significatif,
- des résultats d'essais (recherche, recherche de limites, développement, validation ou qualification),
- d'autres éléments tels que les spécifications et cahier des charges propres aux composants ou des résultats de calcul ou de simulation.

En conséquence:

- l'organisation de la collecte d'information du retour d'expérience du fournisseur doit être présentée,
- le parc des produits faisant l'objet du retour d'expérience doit être décrit. Il sera précisé en particulier:
  - . les utilisateurs, les types de produits et leur quantité par utilisateur,
  - . une comparaison, entre les produits qui font l'objet du retour d'expérience et le produit présenté, doit être réalisée sur les plans de la conception et du mode de réalisation, avec un niveau de détail requis pour l'étude de fiabilité.

L'étude de fiabilité doit comporter deux aspects:

Aspect qualitatif

Cette partie de l'étude doit s'appuyer sur une analyse fonctionnelle et comporter :

. une analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) en conformité avec la norme CEI 812,

et/ou

. une analyse d'arbres de pannes suivant la norme CEI 1025,

et/ou

. toute autre méthode normalisée, adaptée à l'étude particulière concernée.

Aspect quantitatif

Le constructeur doit démontrer que son produit est apte à atteindre les objectifs de fiabilité présentés en annexe B.

Pour le détecteur de présence et d'absence de tension HTA, le constructeur utilisera la référence MIL-HDBK217 ou le recueil de données de fiabilité du CNET (RDF 93) pour déterminer la fiabilité de son matériel.

9.3 *Maintenabilité*

Ce chapitre fait référence aux normes NF X 60-010 et NF X 60-500.

9.3.1 *Maintenance préventive*

Dans la limite des performances électriques requises et dans les conditions normales de service, aucune maintenance systématique électrique sur les appareils (chambre de coupure) ne doit être requise pendant la durée de vie du matériel.
La maintenance systématique mécanique admise des commandes des différents appareils devra être aussi simple que possible (nettoyage, graissage), et celle-ci ne devra pas intervenir avant 5 000 manoeuvres ou 5 ans de fonctionnement.

Si un graissage est nécessaire, il sera réalisé, dans la mesure du possible, l'appareil en service.
Le constructeur pourra effectuer une intervention si l'utilisateur lui demande de réaliser ces opérations de maintenance.

9.3.2 *Maintenance corrective (dépannage)*

Elle se limitera, après diagnostic à l'échange de la commande électrique, ou du disjoncteur complet.

Le constructeur proposera une procédure ou un dispositif permettant d'identifier le plus rapidement possible l'élément ou le sous ensemble en défaut.

Le constructeur précisera les opérations nécessaires à l'échange de la commande électrique et à sa remise en service.

La maintenance corrective de la commande électrique pourra s'effectuer par son échange standard, après dépose éventuelle du disjoncteur.

L'échange standard du disjoncteur doit pouvoir s'effectuer le jeu de barres restant sous tension.

9.4 *Dossier d'identification*

9.4.1 *Généralités*

La procédure de qualification débute par la fourniture, par le constructeur, d'un dossier d'identification déposé en quatre exemplaires auprès d'E.D.F.

Avant le début des essais, le constructeur doit fournir tous les éléments relatifs à la détermination précise de chacune des caractéristiques constructives et fonctionnelles particulières.

Par la suite, si le matériel est réputé conforme aux exigences de la spécification, le constructeur est tenu de faire connaître à EDF toutes les modifications qu'il envisage d'apporter à sa fabrication ainsi que leur date de mise en œuvre

Cette pratique, visant à assurer la mise à jour permanente du dossier d'identification, doit être spontanée de la part du constructeur. L'annonce d'une modification doit être faite assez rapidement pour que toutes les livraisons destinées aux équipements d'EDF soient faites avec un matériel parfaitement décrit dans le dossier d'identification.

Simultanément, le constructeur doit faire connaître l'incidence de chaque modification sur les caractéristiques effectives du matériel mais, en tout état de cause, la décision de reprendre partiellement ou totalement la procédure de qualification incombe à EDF.

9.4.2 *Contenu du dossier d'identification*

Le dossier d'identification doit contenir :

9.4.2.1 *Les caractéristiques fonctionnelles*

9.4.2.2 *Les caractéristiques électriques*

9.4.2.3 *Les caractéristiques constructives*

- généralités sur les techniques et les technologies utilisées;
- nomenclature complète des constituants du matériel;
- schémas des circuits électriques;
- les valeurs assignées et les chronogrammes de fonctionnement;

- plans de réalisation (connexions intérieures et extérieures);
- position et dimensions de la plate-forme d'accès aux équipements;
- éléments relatifs aux études de la fiabilité prévisionnelle;
- éléments relatifs aux études prévisionnelles de l'évolution des caractéristiques fonctionnelles, à partir des contraintes d'environnement et de vieillissement;
- différentes possibilités de fixation;
- caractéristiques des différents types d'embases pouvant être associés à l'ensemble s'il est de type embrochable;
- classe de température des différents isolants;
- dispositifs annexes associés (éventuellement);
- description du contrôle de qualité. Contrôle des matières premières. Contrôle des constituants sous-traités;
- plans de contrôle en cours et en fin de fabrication;
- description des méthodes de réglages des valeurs de seuil et de temporisation (lorsque ces réglages doivent être faits en usine);
- indication sur les critères de maintenabilité.

9.4.3 *Plaques signalétiques*

Les disjoncteurs et leurs dispositifs de manœuvre doivent être pourvus d'une plaque signalétique contenant les renseignements indiqués au tableau 3. Cette plaque signalétique doit être insensible aux intempéries et à la corrosion.

Tableau 3 - Identification des plaques signalétiques

(1)	Abréviation (2)	Unité (3)	Disjoncteur (4)	Dispositif de manœuvres (5)
Constructeur			X	X
Identification (date ou numéro de série)			X	X
Tension assignée	U	kV	(X)	
Courant assigné en service continu	I_n	A	(X)	
Courant assigné de courte durée admissible	I_{th}	kA	(X)	
Pouvoir de coupure assigné en court-circuit	I_1	A	(X)	
Pouvoir de coupure assigné de transformateur à vide	I_3	A	(X)	
Pouvoir de coupure assigné de ligne à vide	I_4	A	(X)	
Pouvoir de fermeture assigné sur court-circuit	I_{ma}	kA	(X)	

X L'inscription de ces valeurs est obligatoire.
(X) L'inscription de ces valeurs est facultative.

NOTES - Les abréviations de la colonne (2) peuvent être utilisées à la place des termes de la colonne (1). Lorsque les termes de la colonne (1) sont employés, il n'est pas nécessaire de faire apparaître le mot "assigné".

Il est autorisé de combiner des abréviations lorsque des valeurs sont identiques, par exemple : $I_n I_1 I_2$ 400 A.

9.4.4 *Mise à jour du dossier d'identification*

Si des modifications sont apportées par le constructeur au matériel, EDF doit en être averti selon les modalités suivantes :

9.4.4.1 *Modifications importantes*

Les modifications affectent les valeurs qui figurent dans la fiche de caractéristiques du dossier d'identification. Après accord, le constructeur adresse à EDF, quatre exemplaires de la fiche de caractéristiques mise à jour.

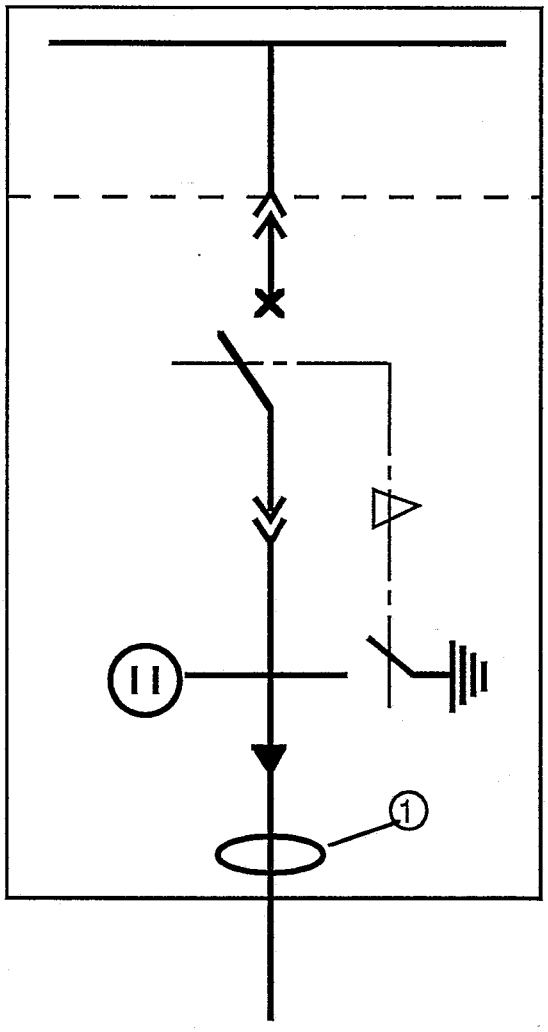
9.4.4.2 *Modifications mineures*

Seul le dossier d'identification détenu par le constructeur est mis à jour pour contrôle par le représentant d'EDF.

ANNEXE A (informative)

Unité Fonctionnelle Disjoncteur Départ Câbles

SCHEMA 1



SCHEMA 2

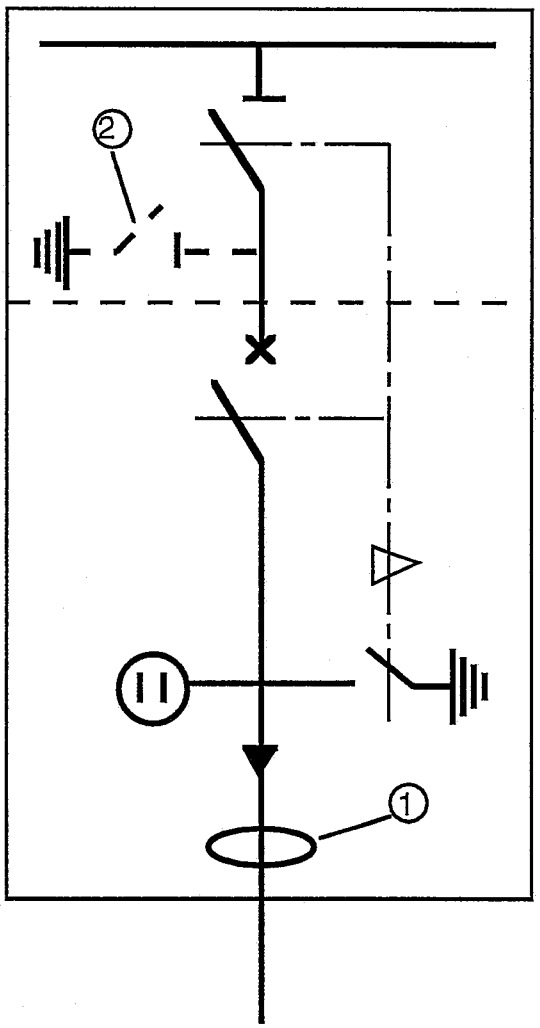


Schéma 1 : la fonction de sectionnement est assurée par débrochage du disjoncteur.

Schéma 2 : la fonction de sectionnement est assurée par un sectionneur en amont du disjoncteur.

① Tores de protection.

② Sectionneur de mise à la terre si les parties conductrices pénétrant dans un compartiment accessible en exploitation normale ne sont pas mises en cours circuit et à la terre par l'ouverture du sectionneur.

ANNEXE B (Informative)

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DE FIABILITÉ

Caractéristique ou fonction	Valeurs des niveaux de fiabilité de référence (Taux de défaillance)
Défaut interne à la cellule	1×10^{-7} par heure de fonctionnement
Fuite d'un système à pression scellé	$0,3 \times 10^{-7}$ par heure de fonctionnement
Ouverture intempestive du disjoncteur	10^{-4} par an
Refus d'ouverture à la sollicitation du disjoncteur	$2,5 \times 10^{-4}$ par demande
Refus de fermeture à la sollicitation du disjoncteur	$3,5 \times 10^{-4}$ par demande
Indicateur de présence tension	* $0,5 \times 10^{-8}$ par heure de fonctionnement
Défaut détecteur de présence et d'absence de tension HTA	* $0,5 \times 10^{-7}$ par heure de fonctionnement

* valeur normative